

Derwent Record[Email this to a friend](#)

View: Expand Details Go to: Delphion Integrated View

Tools: Add to Work File: Create new Work File

 Add

Derwent Title: New cytosine analogues with lipophilic protected amino gps. - for treatment of cancer and virus diseases e.g. AIDS, are more protected against enzymatic des-amination and can be used in higher doses than unprotected cpds.

Original Title: DE4224737A1: Neue Cytosinnucleosidanaloge, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung

Assignee: SCHOTT H Individual

Inventor: GUERIN F O; SCHOTT H; SCHWENDENER R A;

Accession/Update: 1994-043612 / 199406

IPC Code: C07H 19/073 ; A61K 31/70 ;

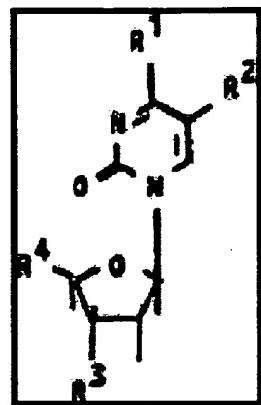
Derwent Classes: B03;

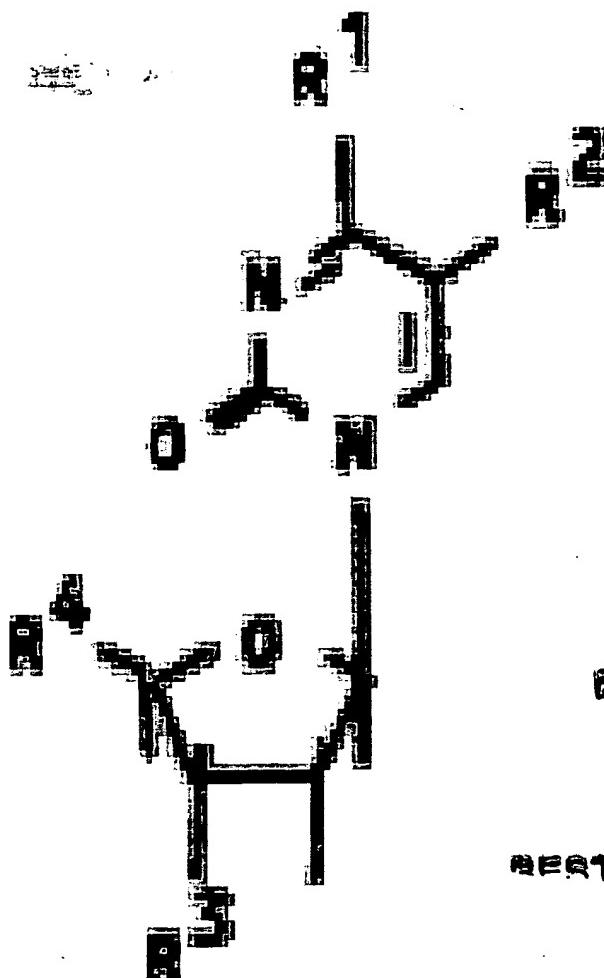
Manual Codes: B04-B03A(Nucleosides) , B04-B03B(Nucleotides) , B14-A02(Antiviral [general]) , B14-H01(Anticancer general and other)

Derwent Abstract: (DE4224737A) Cytosine nucleoside analogues of formula (I) are new; R1 = acylated or alkylated amino, the acyl or alkyl gp. of which contains 8-24C and 0-2 double bonds and is opt. branched; R2 = H, F, Cl, Br, I or opt. branched 1-24C alkyl which contains 0-2 double bonds; R3, R4 = each H, F, Cl, Br, I, N3, OH or phosphate.

USE/Advantage - (I) can be used in the treatment of cancer and virus-dependent infections, e.g. AIDS. (I) can be used to treat malign diseases of blood forming cells, esp. acute leukaemia and chronic myeloid leukaemia. The N4-amino gp. is masked with a lipophilic protecting gp. so that (I) is more effectively protected against enzymatic deamination. Compared to unprotected cytosine nucleoside analogues e.g. AZT, the dose of (I) can be greatly increased, without leading to an increase in the toxic side effects. (I) are prodrugs, and the slow conversion into the pharmacologically active substance enables therapy to be applied at intervals. (I) are lipophilic and can be dispersed in liposomes, thus widening the scope of methods of application. (I) have better cytostatic activity than 1-beta-D-arabino-furanosyl cytosine, less severe side effects and therapy can be applied at intervals.

Images:





Dwg.0/0

Family: [PDF Patent](#) Pub. Date: [Derwent Update](#) Pages: [Language](#) IPC Code
 DE4224737A1 * 1994-02-03 199406 6 German C07H 19/073
 Local appl.: [DE1992004224737 Filed:1992-07-27 \(92DE-4224737\)](#)

INPADOC
 Legal Status: [Show legal status actions](#)

First Claim:
[Show all claims](#)

1. Cytosinnucleosidanaloge der Formel I worin
 R¹ eine acyierte oder alkylierte Aminogruppe, deren Acyl- oder Alkylrest 8 bis 24 C-Atome und 0 bis 2 Doppelbindungen aufweisen, linear oder verzweigt sind, und
 R² Wasserstoff-, Fluor-, Chlor-, Brom-, Jodatome oder ein linear oder verzweigter Alkylrest mit 1 bis 24 C-Atomen und 0 bis 2 Doppelbindungen, und
 R³, R⁴, die gleich oder verschieden sein können und aus der Gruppe bestehend aus Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Azido, Hydroxyl, Phosphat ausgewählt sind, bedeuten.

Priority Number:

	Application Number	Filed	Original Title
	DE1992004224737	1992-07-27	NEUE CYTOSINNUCLEOSIDANALOGA, VERFAHREN ZU IHRE HERSTELLUNG UND IHRE VERWENDUNG

Related Accessions:

Accession Number	Type	Derwent Update	Derwent Title
C1994-019511	C		
1 item found			

Title Terms: NEW CYTOSINE ANALOGUE LIPOPHILIC PROTECT AMINO GROUP TREAT CANCER VIRUS DISEASE AID MORE PROTECT ENZYME DES AMINATE CAN HIGH DOSE UNPROTECTED

Index Terms: ACQUIRED IMMUNODEFICIENCY SYNDROME

Index

[Pricing](#) [Current charges](#)

Derwent Searches: [Boolean](#) | [Accession/Number](#) | [Advanced](#)

Data copyright Thomson Derwent 2003

Copyright © 1997-2006 The Thomson Corporation



[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#) | [Help](#)



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 42 24 737 A 1**

(51) Int. Cl. 5:

C 07 H 19/073

A 61 K 31/70

DE 42 24 737 A 1

(21) Aktenzeichen: P 42 24 737.3

(22) Anmeldetag: 27. 7. 92

(43) Offenlegungstag: 3. 2. 94

(71) Anmelder:

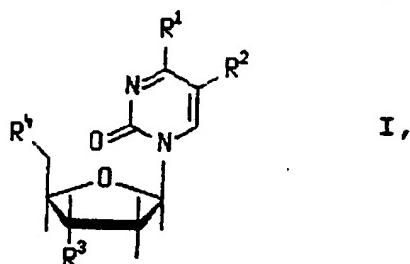
Schott, Herbert, Prof. Dr., 7400 Tübingen, DE

(72) Erfinder:

Schott, Herbert, Prof. Dr., 7400 Tübingen, DE;
Schwendener, Reto Albert, Dr., Kilchberg, CH;
Guérin, Frederique Odile, Dr., 6606
Saarbrücken-Gersweiler, DE

(34) Neue Cytosinnucleosidanaloge, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung

(57) Es werden neue Cytosinnucleosidanaloge der Formel I



worin

R¹ eine acyierte oder alkylierte Aminogruppe

R² Wasserstoff, Fluor-, Chlor-, Brom-, Jodatome oder ein Alkylrest,

R³ und R⁴, die aus der Gruppe, bestehend aus Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Azido, Hydroxyl, Phosphat ausgewählt sind, bedeuten, sowie deren Herstellung beschrieben. Die Verbindungen eignen sich direkt oder in Form von Immunoliposomen zur Therapie von Krebskrankungen und virusbedingten Infektionen.

DE 42 24 737 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 93 308 065/54

9/52

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft neue Cytosinnucleosidanaloge, deren Herstellung sowie deren Verwendung bei der Behandlung von Krebserkrankungen und virusbedingten Infektionen. Cytosinnucleosidanaloge, die bestimmte Strukturmerkmale aufweisen, sind bewährte Arzneimittel in der Chemotherapie von Tumoren und von virusbedingten Infektionskrankheiten (AIDS Res. Human Retroviruses 8, 119 (1992)). Die therapeutische Wirkung von Cytosinnucleosidanaloge ist dadurch limitiert, daß körpereigene Cytosindesaminasen die Aminogruppe der Nucleobase zu schnell desaminieren, und die dabei gebildeten Uracilnucleosidanaloge in der Regel therapeutisch unwirksam sind (Biochem. Pharmacol. 33, 2159 (1984)). Zur Erzielung einer therapeutischen Wirkung müssen Cytosinnucleosidanaloge daher in hohen Dosen appliziert werden, die für den Patienten mit schwerwiegenden Nebenwirkungen verbunden sind. Um die zu schnelle enzymatische Desaminierung zeitlich zu verzögern, wurde die Aminogruppe des Zytostatikums araC beispielsweise mit N⁴-Acyl- (Int. J. Cancer 37, 149 (1986)) und mit N⁴-Alkylschutzgruppen (Int. J. Cancer, 51, 466 (1992)) maskiert. Inwiefern ein solcher Schutz der Aminogruppe, der sich bei araC bewährt hat, auch bei anderen therapeutisch wirksamen Cytosinnucleosidanaloge die therapeutische Wirkung verbessert, ist unbekannt.

Aufgabe dieser Erfindung ist es, neue Cytosinnucleosidanaloge zu synthetisieren, mit denen Krebserkrankungen und virusbedingte Infektionen noch wirksamer bekämpft werden können.

Die Aufgabe wurde dadurch gelöst, daß im Rahmen dieser Erfindung eine neue Klasse von Cytosinnucleosidanaloge synthetisiert wurden, deren N⁴-Aminogruppe mit lipophilen Schutzgruppen maskiert ist, so daß die erfindungsgemäßen Verbindungen effektiver gegen eine enzymatische Desaminierung geschützt sind. Die Einführung der lipophilen Reste in die hydrophilen, therapeutisch wirksamen Cytosinnucleosidanaloge führt zu Prodrugs mit stark veränderten pharmakokinetischem Verhalten. Durch die Veränderung des pharmakokinetischen Verhaltens kann überraschenderweise die zu applizierende Dosis im Vergleich zu den ungeschützten Cytosinnucleosidanaloge erhöht werden, ohne daß es gleichzeitig zu einer Verstärkung aller toxischen Nebeneffekte dieser hochpotenten Medikamente führt. Weiterhin ermöglicht die langsame Umsetzung des Prodrugs in den pharmakologisch aktiven Wirkstoff eine vorteilhafte Intervalltherapie. Mit diesen Cytosinnucleosidanaloge und/oder in Zusammensetzung mit einem biologisch verträglichen Träger und/oder mit Mitteln, die die erfindungsgemäßen Verbindungen mindestens in einer oder mehreren der Zusammensetzungen enthalten, kann die Therapie von Krebserkrankungen und virusbedingten Infektionskrankheiten optimiert werden.

Für eine möglichst wirksame Applikation der erfindungsgemäßen Verbindungen werden weiterhin Zusammensetzungen verschiedener Art bereitgestellt. Allen diesen Zusammensetzungen ist gemeinsam, daß die erfindungsgemäßen Verbindungen in Verbindung mit einem organischen Träger stehen. Die Bindung an den organischen Träger kann eine auf lipophilen Wechselwirkungen beruhende Assoziation sein.

Als organische Träger sind pharmakologisch unwirksame Oligo- und/oder Polynukleotide denkbar.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Zu-

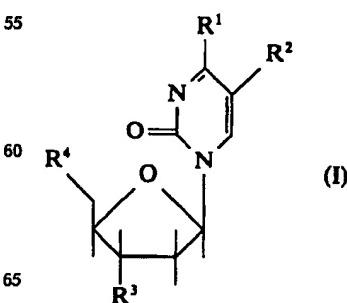
sammensetzung sieht die Assoziation der erfindungsgemäßen Verbindungen in Form von Liposomen vor. Der feste Einbau in die Lipidmembran bei lipophilen Wirkstoffen verleiht diesen ein gänzlich verändertes pharmakokinetisches und -dynamisches Verhalten im Organismus. Eine bevorzugte Ausführungsform sieht die Bereitstellung einer Zusammensetzung aus den erfindungsgemäßen Verbindungen und uni- bis oligolamellaren Liposomen mit einem Durchmesser von maximal 0.4 µm vor. Die erfindungsgemäßen Verbindungen werden dabei in die Lipiddoppelschicht der Liposomen integriert.

Eine weitere Möglichkeit, die erfindungsgemäßen Verbindungen mit einem organischen Träger zu verbinden, ist der Einschluß der Verbindungen in ein biologisch verträgliches Nanopartikel. Als Nanopartikel werden organisch-chemische Polymere bezeichnet, denen bei der Polymerisation die erfindungsgemäßen Verbindungen zugesetzt werden, so daß sie mit einer gewissen Effizienz in das Nanopartikel eingeschlossen werden.

Die Zusammensetzung wird in einer bevorzugten Ausführungsform mit Komponenten ausgeführt, die sich in den zu therapiierenden Zellen und/oder Organen spezifisch anreichern. Dabei kann beispielsweise die Zusammensetzung der Liposomen so gewählt werden, daß die Liposomen zusätzlich mit Molekülen wie z. B. Antikörper, geladene Lipide, mit hydrophilen Kopfgruppen modifizierte Lipide versehen werden, damit die Zusammensetzung sich bevorzugt in den zu therapiierenden Zellen und/oder Organen anreichert. Eine solche Zusammensetzung mit spezifisch gegen virusinfizierte Zellen und/oder Organe gerichteten Molekülen erhöht die therapeutische Wirkung der Arzneimittel und reduziert gleichzeitig die Toxizität für nichtinfiziertes Gewebe.

Die Zusammensetzungen können zu einem Mittel verarbeitet werden, das neben den erfindungsgemäßen Verbindungen und gegebenenfalls dem organischen Träger weiterhin übliche Träger- und/oder Verdünnungsmittel und/oder Hilfsstoffe enthält. Übliche Trägermittel sind beispielsweise Glucose, Dextrose, Albumine oder ähnliches, während als Verdünnungsmittel im wesentlichen physiologische Kochsalzlösungen oder eine 5%ige Glucoselösung dient. Weiterhin ist es üblich, die Lösungen mit geeigneten Reagenzien, beispielsweise Phosphaten, abzupuffern. Darüberhinaus können alle weiteren, für die Zubereitung von pharmazeutischen Mitteln üblichen Mittel hinzugesetzt werden, vorausgesetzt, sie greifen die Zusammensetzung aus dem organischen Träger und den erfindungsgemäßen Verbindungen nicht an. Das Mittel kann beispielsweise als Infusionslösung verabreicht werden.

Gegenstand der Erfindung sind Cytosinnucleosidanaloge der Formel I



worin

R¹ eine acylierte oder alkylierte Aminogruppe, deren Acyl- oder Alkylrest 8 bis 24 C-Atome und 0 bis 2 Doppelbindungen aufweisen, linear oder verzweigt sind, und R² Wasserstoff-, Fluor-, Chlor-, Brom-, Jodatome oder ein linear oder verzweigter Alkylrest mit 1 bis 24 C-Atomen und 0 bis 2 Doppelbindungen, und R³ und R⁴, die gleich oder verschieden sein können und aus der Gruppe bestehend aus Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Azido, Hydroxyl, Phosphat ausgewählt sind, bedeuten.

Ist R¹ eine alkylierte Aminogruppe, so kommen als Alkylreste Hexadecyl und Octadecyl vorzugsweise in Betracht.

Ist R¹ eine acylierte Aminogruppe, so sind folgende Acylreste bevorzugt: Palmitoyl, Oleoyl, Stearyl und Behenoyl (Decasanoyl).

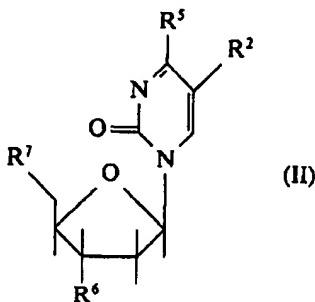
Für R² sind Wasserstoff, Fluor, Methyl-, Ethyl- und langketige Alkylreste bevorzugt.

Für R³ sind Wasserstoff oder eine Azidogruppe bevorzugt.

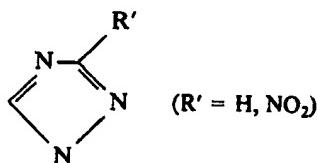
Für R⁴ sind eine Hydroxylgruppe oder Phosphatgruppe bevorzugt.

Die neuen Cytosinnucleosidanaloge der Formel I lassen sich herstellen, indem man

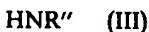
a) Verbindungen der Formel II



worin
R² die angegebene Bedeutung hat, und
R⁶, R⁷, die gleich oder verschieden sein können und aus der Gruppe bestehend aus Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Azido, Acetyl, Phosphat ausgewählt sind, und
R⁵ ein Chloratom oder den Rest

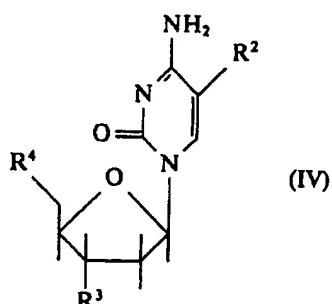


bedeuten, mit einem Amin der Formel III



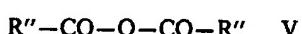
worin,
R'' einen C₈–C₂₄ Alkylrest, der gegebenenfalls 0 bis 2 Doppelbindungen aufweisen, linear oder verzweigt sein kann, bedeutet, umgesetzt und in den so erhaltenen Verbindungen gegebenenfalls die Acetylgruppen gegen Wasserstoff austauscht oder indem man

b) eine Verbindung der Formel IV



worin

R², R³, R⁴ die angegebene Bedeutung hat, mit einem Carbonsäureanhydrid der Formel V



worin

R'' die angegebene Bedeutung hat, umgesetzt.

Die Umsetzung a) gelingt gut in einem polaren Lösungsmittel wie Dioxan oder Methanol in der Siedehitze.

Der Austausch der Acetylreste gegen Wasserstoffatome kann wie folgt durchgeführt werden: Die Acetylreste werden durch Ammonolyse in wäßrigem oder methanolischem Ammoniak durch Stehen bei 20 bis 60°C innerhalb von 2 bis 34 Stunden gegen Wasserstoffatome ausgetauscht.

Die Umsetzung b) gelingt besonders gut in Dioxan/Wasser in der Siedehitze.

Die für die Umsetzung benötigten Ausgangsmaterialien lassen sich in Analogie zu bekannten Verfahren herstellen oder sind bekannte Stoffe (Int. J. Cancer, 51, 466 (1992); Chem. Pharm. Bull. 26, 981 (1978)).

Die neuen Verbindungen zeichnen sich gegenüber den ungeschützten Cytosinnucleosidanalogen durch eine bessere Desaminaseresistenz aus. Weiter können durch die Anzahl, Länge, Art und Lage der jeweiligen Substituenten in den erfundungsgemäßen Cytosinnucleosidanalogen die lipophilen Eigenschaften überraschenderweise in weiten Grenzen variiert werden.

Die lipophilen Nucleosidanaloge sind in Form von Liposomen dispergierbar. Zur Liposomenbildung können alle an sich bekannten Verfahren der Liposomedarstellung verwendet werden wie beispielsweise Ultraschall, Gelchromatographie, Detergenzodialyse. Die jeweils eingeführten lipophilen Reste beeinflussen maßgeblich die Größe und Stabilität der Liposomen, die sich aus den jeweiligen Cytosinnucleosidanalogen zusammen mit weiteren Lipidkomponenten bilden.

Durch die gezielte Einführung von lipophilen Resten lassen sich aber nicht nur die enzymatische Hydrolysebeständigkeit erhöhen und die Applikationsformen deutlich erweitern, sondern überraschenderweise auch zytostatische und virusstatische Wirkungen optimieren.

Die neuen Verbindungen lassen sich gegen maligne Erkrankungen der blutbildenden Zellen einsetzen, insbesondere gegen akute Leukämien und chronisch myeloische Leukämie im Blastenschub.

Es ist zu erwarten, daß durch die verbesserte zytostatische Wirkung vergleichsweise mit der Therapie mit 1-β-D-arabinofuranosylcytosin (araC), a) sehr vielwen-

ger gravierende Nebenwirkungen auftreten, b) höhere Dosen der zytostatisch wirksamen erfindungsgemäßen Verbindungen eingesetzt werden können und c) in zeitlichen Intervallen therapiert werden kann.

Die zytostatische Wirkung der lipophilen Cytosinnucleosidanaloge läßt sich in sogenannten Immunoliposomen überraschenderweise zur gezielten Zerstörung von bestimmten Tumorzellen nutzen. Hierzu werden die lipophilen Cytosinnucleosidanaloge zusammen mit weiteren funktionalisierten Lipidkomponenten in Form von Liposomen in physiologischen Puffersystemen dispergiert. An funktionellen Gruppen der Liposomenmembran werden monoklonale Antikörper immobilisiert. Die so erhaltenen Immunoliposomen werden *in vitro* bevorzugt von den Tumorzellen aufgenommen, die das dem Antikörper entsprechende Antigen exprimieren. Die Folge dieses Zelltargetings ist die selektive Zerstörung der jeweiligen Zieltumorzelle in einem Gemisch verschiedener Zellen.

Die Wirkung der neuen Verbindungen läßt sich in folgender Versuchsanordnung zeigen:

DBA/2-Mäusen wurden L1210 Tumorzellen intravenös injiziert, wodurch eine Leukämie simuliert wurde. Am Tag 3 und 7 nach der Tumorzell-Injektion wurden den tumortragenden Tieren verschiedene Dosierungen der Testsubstanz oder Lösungsmittel verabreicht. Insgesamt ergab sich folgende Einteilung in die einzelnen Versuchsgruppen:

- Kontrollgruppe (Lösungsmittel)
- i.v. Applikation (2 Dosierungen)
- i.p. Applikation (2 Dosierungen)
- i.v. AraC als Referenz (2 Dosierungen)
- i.p. AraC als Referenz (2 Dosierungen).

Als Parameter für den Therapieerfolg wird die media-ne Überlebenszeit der einzelnen Versuchsgruppen (10 Tiere pro Gruppe) berechnet. In diesen Versuchen zeigten die neuen Verbindungen eine bessere Wirkung als das bewährte Zytostatikum araC.

Überraschenderweise zeigen die erfindungsgemäßen lipophilen Cytosinnucleosidanaloge auch virustatische Wirkungen, so daß sie in der Chemotherapie von virusbedingten Infektionen wie beispielsweise der AIDS Erkrankung verwendbar sind.

Die folgenden Beispiele erläutern die Erfindung.

Beispiel 1

Darstellung von
N⁴-Hexadecyl-5-methyl-3'-azido-2',3'-didesoxycytidin
(im folgenden mit hxd⁴m⁵AzddCyd abgekürzt)

a) Darstellung der Ausgangsverbindung
4-(1,2,4-Triazol-1-yl)-5-methyl-1-(β-D-3'-azido-5'-O-acetyl-2',3'-didesoxyribofuranosyl-2(1H)-pyrimidinon

13.4 g (50 mmol) käufliches 2'-Azido-2',3'-didesoxytimidin (AZT) werden in 100 ml wasserfreiem Pyridin mit 23.5 ml (250 mmol) Essigsäureanhydrid 5 h bei Raumtemperatur gerührt, dann mit 20 ml Methanol versetzt und erneut 15 min. gerührt. Die Lösung wird am Rotationsverdampfer zu Sirup konzentriert, der zur Entfernung von Pyridin mit Toluol abrotiert wird. Der Rückstand wird in 160 ml wasserfreiem Acetonitril aufgenommen und dann zu der, im folgenden beschriebenen Reaktionslösung zugetropft.

31.1 g (450 mmol) 1,2,4-Triazol werden in 260 ml was-

serfreiem Acetonitril suspendiert, mit 8.8 ml (96 mmol) Phosphorylchlorid versetzt und im Eisbad auf ca. 4°C gekühlt. Unter kräftigem Rühren läßt man in das gekühlte Reaktionsgemisch innerhalb von 1 h 60 ml (431 mmol) Triethylamin und anschließend die obige Lösung des AZT-Derivats innerhalb von 1 h zutropfen. Dann wird das Eisbad entfernt und das Reaktionsgemisch weitere 45 min. gerührt. Der Niederschlag wird abgenutscht, zweimal mit je 50 ml Acetonitril gewaschen und verworfen. Das Filtrat wird mit 45 ml Triethylamin und 12 ml Wasser versetzt, nach 10 min. im Vacuum auf ca. 50 ml konzentriert und dann mit 600 ml Chloroform, 500 ml 2%iger wäßrige Natriumhydrogencarbonatlösung aufgeschüttelt. Die wäßrige Phase wird zweimal mit je 100 ml Chloroform extrahiert, die vereinigten Chloroformphasen werden am Rotationsverdampfer zum Sirup konzentriert, der mit ca. 300 ml Ethanol in der Wärme gelöst wird. Beim Erkalten kristallisiert das gewünschte Produkt aus und wird nochmals aus 150 ml Ethanol umkristallisiert. Nach dem Trocknen im Vacuum werden 14.7 mg (41 mmol) weiße Kristalle (Fp. 143–144°C) erhalten.

b) Herstellung des Endproduktes

Zu dem Syntheseprodukt aus a), das in 120 ml Dioxan gelöst ist, werden innerhalb von 1 h 13.5 g (55 mmol) Hexadecylamin, gelöst in 120 ml Ethanol, bei Raumtemperatur zugetropft. Der Reaktionsansatz wird 1.5 h gerührt, dann im Vacuum zum Sirup konzentriert und in 500 ml Methanol aufgenommen, die mit Ammoniak bei Raumtemperatur gesättigt wurden. Der gut verschlossene Reaktionsansatz wird nach 12 h Stehen bei Raumtemperatur im Vacuum zum Sirup konzentriert, der anschließend an einer Kieselgelsäule mit Chloroform/Methanol-Gradienten chromatographisch gereinigt wird. Die Fraktionen des gewünschten Produkts werden im Vacuum vom Lösungsmittel befreit. Hierbei erhält man 16.0 g N⁴-Hexadecyl-5-methyl-3'-azido-2',3'-didesoxycytidin als Sirup, das auf der Kieselgelplatte im System Chloroform/Methanol; 9/1; V/V einen R_f-Wert von 0.52 aufweist. In der FD-Massenspektroskopie wird für den Molekülpeak + H der Wert 491.1 gefunden und somit die berechnete Molekulmasse von 490,7 bestätigt.

Beispiel 2

Darstellung von N⁴-Palmitoyl-2',3'-didesoxycytidin

Zu 36.2 g (73.2 mmol) Palmitinsäureanhydrid, gelöst in 500 ml Dioxan, werden 8.0 g 2',3'-Didesoxycytidin, gelöst in 45 ml Wasser, gegeben. Man erhitzt das Reaktionsgemisch 1 h unter Rückfluß, entfernt dann das Lösungsmittel am Rotationsverdampfer und extrahiert den festen Rückstand 20 h mit n-Hexan in einer Soxhletapparatur. Der getrocknete Extraktionsrückstand ergibt 18.2 g N⁴-Palmitoyl-2',3'-didesoxycytidin als weißes Pulver, das auf der Kieselgelplatte in Chloroform/Methanol (80/20; V/V) einen R_f-Wert von 0,45 aufweist.

Beispiel 3

Herstellung einer Zusammensetzung, enthaltend einen organischen Träger, eine der erfindungsgemäßen Cytosinnucleotisdianaloge, Cholesterin und ein Antioxidans.

1. Zusammensetzung der Liposomen

Liposomen mit 10 mg der erfundungsgemäßen Verbindung (hx^d₄m⁵AzddCyd) pro ml.

100 ml Liposomen enthalten: 4.0 g Phosphatidylcholin, 0.4 g Cholesterin, 0.02 g α -DL-Tocopherol, 1.0 g hx^d₄m⁵AzddCyd dispergiert in 0.9% Kochsalzlösung, die, wenn nötig, zum Beispiel mit Phosphatpuffer auf einen gewünschten pH-Wert eingestellt ist. Anstelle der gegebenenfalls gepufferten Kochsalzlösung kann auch ein 67 mM physiologischer Phosphatpuffer oder eine 5%ige Glucoselösung verwendet werden.

2. Herstellung

Herstellung von 100 ml Liposomendispersion, die 10 mg der erfundungsgemäßen Verbindung hx^d₄m⁵AzddCyd pro ml enthalten.

Die Lipide (4.0 g Phosphatidylcholin, 0.4 g Cholesterin, 0.02 g α -DL-Tocopherol und 1.0 g der erfundungsgemäßen Verbindung hx^d₄m⁵AzddCyd werden mit einer geeigneten Menge Methylenchlorid/Methanol; 1/1; V/V (100 bis 500 ml) in einem 500 ml Rundkolben gelöst. Die organischen Lösungsmittel werden bei 40°C in einem Rotationsverdampfer entfernt. Die entstandene, lösungsmittelfreie Lipid/hx^d₄m⁵AzddCyd Mischung wird durch Zugabe einer entsprechenden Menge von 0.9% Kochsalzlösung, die zum Beispiel mit 10 mM Phosphatpuffer abgepuffert sein kann, in 100 ml solubilisiert. Anstelle der gegebenenfalls gepufferten Kochsalzlösung kann auch ein 67 mM physiologischer Phosphatpuffer oder eine 5%ige Glucoselösung verwendet werden.

Die entstehenden, sogenannten multilamellaren Liposomen können mit einem geeigneten Verfahren, z.B. Ultrabeschallung, Hochdruckfiltration, Detergentsialyse, Mikroemulgation oder anderen geeigneten Methoden, weiterverarbeitet werden.

Beispiel 4

Darstellung der Liposomenpräparate durch Ultraschall

Für die Herstellung von Liposomendispersionen werden pro ml Chloroform/Methanol; 1/1; V/V jeweils 100 mg Soja-Phosphatidylcholin, 10 mg Cholesterin, 1 mg α -DL-Tocopherol, 7 mg N²-Palmitoyl-N⁶-succinoyl-L-lysin und 2 bis 12 mg des erfundungsgemäßen lipophilen Cytosinnucleosidanalogas gelöst.

0.6 bis 2.4 ml dieser Lipidstammlösung werden in einem Reagenzglas durch Verblasen mit Luft in einen Lipidfilm überführt, der anschließend ca. 1 h bei 50°C im Vakuum getrocknet wird. Der Lipidfilm wird mit 3 ml 10 mM PBS (0.9% NaCl und 10 mM NaH₂PO₄, pH 7.3) versetzt und mit Hilfe einer Mikrospritze eines Desintegrators 30 min mit 40 Watt beschaltet. Hierbei bildet sich eine opaleszente Liposomendispersion.

Beispiel 5

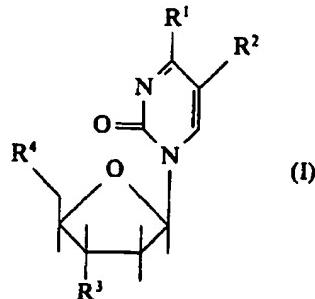
Darstellung der Immunoliposomen

1.2 nmol eines Antikörpers werden als Lyophilisat mit 50 μ l des Liposomenpräparats aus Beispiel 4 und 7 mg (27 μ mol) N(3-Dimethylaminopropyl)-N'-ethyl-carbodiimid X HCL (EDC) versetzt und durch Zugabe von 30 μ l PBS (pH 1) auf pH 4 eingestellt. Im einstündigen Abstand werden noch zweimal jeweils 7 mg EDC zugegeben. Nach ca. 5 h Rühren bei Raumtemperatur wird

der Reaktionsansatz auf eine Ultrogel ACA 22-Säule aufgetragen und mit PBS (pH 7.4) fraktioniert. Fraktionen deren Absorptionsverhältnisse mit den Werten des eingesetzten Liposomenpräparats übereinstimmen, werden vereinigt und zum Zelttargeting verwendet.

Patentansprüche

1. Cytosinnucleosidanalogas der Formel I



worin

R¹ eine acyierte oder alkylierte Aminogruppe, deren Acyl- oder Alkylrest 8 bis 24 C-Atome und 0 bis 2 Doppelbindungen aufweisen, linear oder verzweigt sind, und

R² Wasserstoff-, Fluor-, Chlor-, Brom-, Jodatome oder ein linear oder verzweigter Alkylrest mit 1 bis 24 C-Atomen und 0 bis 2 Doppelbindungen, und

R³, R⁴, die gleich oder verschieden sein können und aus der Gruppe bestehend aus Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Azido, Hydroxyl, Phosphat ausgewählt sind, bedeuten.

2. Cytosinnucleosidanalogas gemäß Anspruch 1, worin

R¹ eine acyierte Aminogruppe ist, deren Acylrest aus der Gruppe Palmitoyl, Oleoyl, Stearyl und Behenoyl ausgewählt ist.

3. Cytosinnucleosidanalogas gemäß Anspruch 1, worin

R¹ eine alkylierte Aminogruppe ist, deren Alkylrest Hexadecyl oder Octadecyl ist.

4. Cytosinnucleosidanalogas gemäß Anspruch 2 oder 3 worin

R², R³ Wasserstoff, und

R⁴ Hydroxyl oder Phosphat bedeuten.

5. Cytosinnucleosidanalogas gemäß Anspruch 2 oder 3, worin

R² Methyl,

R³ Azido,

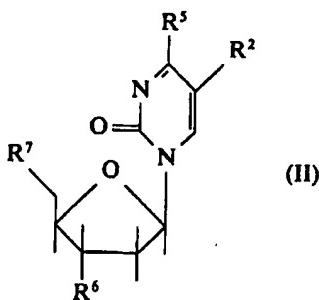
R⁴ Hydroxyl oder Phosphat bedeuten.

6. Cytosinnucleosidanalogas gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Analoga in Form von Liposomen und/oder Immunoliposomenpräparaten vorliegen.

7. Mittel zur Behandlung von Krebserkrankungen und/oder Infektionskrankheiten, dadurch gekennzeichnet, daß es eine der Verbindungen gemäß einem der vorstehenden Ansprüche in einem üblich pharmazeutisch verträglichen Träger oder Verdünnungsmittel, gegebenenfalls in Verbindung mit einem pharmazeutisch verträglichen Formulierungsmittel oder in Liposomen eingebaut, enthält.

8. Verfahren zur Herstellung von Cytosinnucleosidanalogas der Formel I gemäß Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß man Verbindungen der Formel II



worin

R'' die angegebene Bedeutung hat, umsetzt.

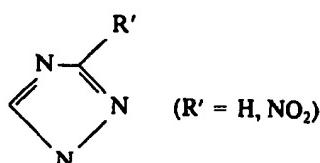
10. Verwendung der Cytosinnucleosidanaloge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 zur Behandlung von Krebserkrankungen.

11. Verwendung der Cytosinnucleosidanaloge gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 zur Behandlung von Infektionskrankheiten, insbesondere von virusbedingten Infektionen, vorzugsweise zur Behandlung von erworbener Immunschwäche (AIDS).

worin

R^2 die angegebene Bedeutung hat, und
 R^6, R^7 die gleich oder verschieden sein können und aus der Gruppe bestehend aus Wasserstoff, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Azido, Acetyl, Phosphat ausgewählt sind, und

R^5 ein Chloratomen oder den Rest



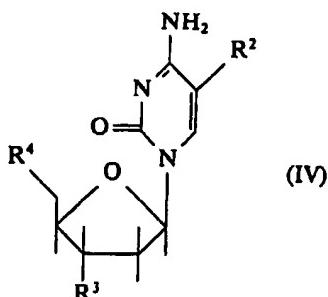
bedeuten,
mit einem Amin der Formel III

HNR' (III),

worin

R'' einen C_8-C_{24} Alkylrest, der gegebenenfalls 0 bis 2 Doppelbindungen enthalten, linear oder verzweigt sein kann, bedeutet, umsetzt und in den so erhaltenen Verbindungen gegebenenfalls die Acetyl-Schutzgruppen gegen Wasserstoff austauscht.

9. Verfahren zur Herstellung von Cytosinnucleosidanalogen der Formel I gemäß Anspruch I, dadurch gekennzeichnet, daß man Verbindungen der Formel IV



worin

R^2, R^3, R^4 die angegebene Bedeutung haben, mit Carbonsäureanhydriden der Formel V,

$R''-CO-O-CO-R''$ (V)